

## LEARNING SUPPORTING METHOD USING COMPUTER

**Publication number:** JP11109843

**Publication date:** 1999-04-23

**Inventor:** ITO SACHIKO

**Applicant:** GAKUSHU JOHO TSUSHIN SYSTEM KE

**Classification:**

- **international:** **G09B5/02; G06F17/00; G06Q50/00; G09B5/00; G06F17/00; G06Q50/00;** (IPC1-7): G09B5/02; G06F17/00

- **European:**

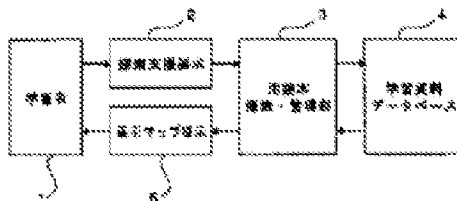
**Application number:** JP19970289262 19971007

**Priority number(s):** JP19970289262 19971007

*Report a data error here*

### Abstract of JP11109843

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make easily fully utilizable much information obtained by retrieval by a learner without making it too much for the learner and to improve a learning effect by executing retrieval by using learning material data controlled by the use of a key word and forming an index map by obtaining the sum of sets of the key word of the obtained material. **SOLUTION:** A retrieval support requirement part 2 inputs a retrieved object required by the learner 1 in a computer. A language tree retrieval and control part 3 receives the retrieval requirement to the requirement part 2 and retrieves a language tree and the material in a data base. The material(primary information) is retrieved by using the key word coincident with the retrieved object out of the learning material data base 4. The material obtained by this retrieval is inputted in an index map presentation part 5, where the sum of sets of the key word is obtained to form the index map. At such a time, significance on the language tree is decided based on the appearing frequency of the key word, and a significant part, that is, a part having the high appearing frequency is segmented to make a key word appearing frequency table and perform a structural concept analysis.



.....  
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-109843

(43)公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

G 0 9 B 5/02

C 0 9 B 5/02

G 0 6 F 17/00

C 0 6 F 15/20

1 0 2

審査請求 有 請求項の数7 F D (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-289262

(22)出願日

平成9年(1997)10月7日

(71)出願人 592058326

株式会社学習情報通信システム研究所

北海道江別市西野幌45番地

(72)発明者 伊藤 佐智子

北海道江別市西野幌45番地 株式会社学習

情報通信システム研究所内

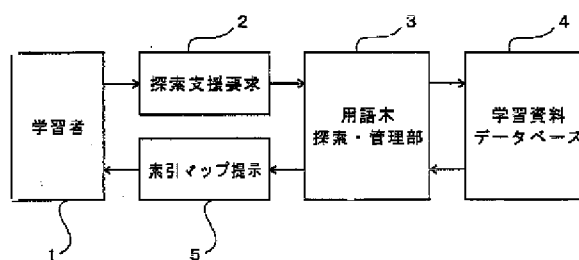
(74)代理人 弁理士 山田 文雄 (外1名)

(54)【発明の名称】 コンピュータを用いた学習支援方法

(57)【要約】

【課題】 学習者が検索して得た大量の情報を持て余すことなく十分に活用し易くして学習効果を上げる。また学習者に興味を失わせることなく学習意欲をもって学習させ学習効果を上げる。

【解決手段】 学習者が入力した資料探索要求に対し、キーワードで管理された学習資料データベースを用いて検索を実行し、得られた資料のキーワードの和集合をとって用語木上にマッピングすることにより索引マップを作成し、この索引マップを表示する。また学習者の選択する視点に沿って索引マップを再構成して表示する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 学習者が入力した資料探索要求に対して、キーワードで管理された学習資料データベースを用いて検索を実行し、得られた資料のキーワードの和集合をとって用語木上にマッピングすることにより索引マップを作成し、この索引マップを表示することを特徴とするコンピュータを用いた学習支援方法。

**【請求項2】** 検索の結果得られた資料と、求めた索引マップとを同一画面に表示する請求項1のコンピュータを用いた学習支援方法。

**【請求項3】** 作成した用語木に登録されたキーワードの複数の視点を学習者に示し、学習者が選択した視点に基づいて前記索引マップを再構成して表示する請求項1または2のコンピュータを用いた学習支援方法。

**【請求項4】** 学習資料データベースは、全ての資料に対して付加され検索対象領域ごとに階層的に分類されたキーワードを持ち、全てのキーワードはインデックス管理されている請求項1または2または3のコンピュータを用いた学習支援方法。

**【請求項5】** 学習資料データベースは、キーワード間の関連を示すリンク情報を含む請求項4のコンピュータを用いた学習支援方法。

**【請求項6】** 請求項3において、学習者の選択した視点に基づいて再構成した索引マップには、請求項5におけるリンク情報が含まれているコンピュータを用いた学習支援方法。

**【請求項7】** 索引マップは、(a)検索の結果得られた資料からキーワードを抽出し、(b)各キーワードとその出現頻度とで構成されるキーワード出現頻度表を生成し、(c)このキーワード出現頻度表を用いてキーワードを出現頻度に基づいて用語木上にマッピングしかつキーワードの属性情報および組織・階層情報を獲得し、(d)この獲得した組織・階層情報を用いてキーワードの上位概念を復元し、(e)キーワードの上位概念情報を結合・分析し、(f)キーワードが複数の上位概念を持つ場合にその資料が注目している概念がどれに当たるかを選択する、の各ステップにより生成される請求項1～6のいずれかのコンピュータを用いた学習支援方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】**この発明は、学習者がコンピュータを用いて自主的に学習教材を探索し学習するのを支援する方法に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】**従来のコンピュータ支援学習は、学習者の学習コース毎に専用の教材をコースウェアとして予め用意しておき、コンピュータと学習者との応答を繰り返しながら学習コースに沿って定められた学習課題を進行させるものであった。

**【0003】**しかし近年インターネットの普及に伴っ

て、このインターネットを利用して多様な学習資源が活用できるようになった。このようなインターネットを利用できる学習環境の下では、教材として従来の予め学習コース毎に用意したコースウェア中の教材に限定されず、多様な教材を利用することができる。このため学習者は自主的な学習資料の探索活動を行うことが可能になり、学習者は自分に一層適合した広い知識を得ると共に、学習に対する興味を深めることが可能になる。

**【0004】**

**【従来の技術の問題点】**しかしインターネットなどを用いて学習者が自由に学習資料を探索する場合には、大量の情報が探索できることになるために、大量の情報の中で「迷子」になったり、脈絡のない情報の「つまみ食い」となることが多くなる。このため膨大な情報を持て余して十分に活用できず、十分な学習効果が期待できないという問題があった。特に検索により得られた資料（主として文書）をそのまま読むのは学習者に大きな負担であり、学習能率も下がる。

**【0005】**また予め決めたコースウェアを用いて、予め決まった学習コースに沿って学習する場合には、学習者は多様な教材にそれぞれ興味を持って学習を進めたいと望むにもかかわらず、画一的な学習を強いられることになる。このため学習者の学習意欲を減少させるという問題があった。

**【0006】**

**【発明の目的】**この発明はこのような事情に鑑みなされたものであり、学習者が検索して得た大量の情報を持て余すことなく十分に活用し易くして学習効果を上げることができるコンピュータを用いた学習支援方法を提供することを目的とする。

**【0007】**またこの発明は、学習者に興味を失わせることなく学習意欲をもって学習させることができ、学習効果を上げることができるコンピュータを用いた学習支援方法を提供することを他の目的とする。

**【0008】**

**【発明の構成】**この発明によれば本発明の目的は、学習者が入力した資料探索要求に対して、キーワードで管理された学習資料データベースを用いて検索を実行し、得られた資料のキーワードの和集合をとって用語木上にマッピングすることにより索引マップを作成し、この索引マップを表示することを特徴とするコンピュータを用いた学習支援方法、により達成される。

**【0009】**また他の目的は、学習者の選択する視点に沿って索引マップを再構成して表示することにより達成される。

**【0010】**

**【実施例】**図1は本発明の全体構成図、図2は検索の結果得られた複数の資料（一次情報）をそのままマルチウィンドウ形式で表示する表示例を示す図、図3は索引マップの生成過程を示す図、図4は同様に索引マップの生

成過程の1つである概念の統合ステップを示す図、図5は上位概念の選択過程を説明する図、図6は検索された資料（一次情報）を示す図、図7はキーワード出現頻度表を示す図、図8は同様に検索された資料を生成した索引マップの出力例を示す図、図9は学習者ビューの生成過程を示す図、図10は関連キーワードおよびリンク情報の抽出過程を説明する図、図11は学習者が選択する視点（学習者ビュー）によって索引マップを再構成した出力例を示す図である。

【0011】図1で、学習者1はまず要求する検索対象を例えば検索式によってコンピュータに入力する（探索支援要求部2）。コンピュータはこの探索支援要求部2への探索要求を受けてデータベースの用語木や資料の探索を行う（用語木探索・管理部3）。この用語木探索・管理部3は、学習資料データベース4の中から探索式が示す検索対象に合致したキーワードを用いて資料（一次情報）を検索する。そして求めた資料からキーワードを抽出する。図2はこのようにして求められた資料の例（一次情報）を示している。

【0012】この発明ではこの時キーワードの出現頻度が求められる。なおデータベース4に記憶された用語木の各要素用語には属性情報および組織情報が含まれている。属性情報とは用語名称やコード例えば「オゾン；005」、「大気；135」などを示す情報である。組織情報とは用語の階層コードおよび階層情報などである。用語木探索・管理部3ではデータベース4からキーワードによって資料を検索する。

【0013】この検索によって得た資料（一次情報）は索引マップ提示部5に入力され、ここでキーワードの和集合をとって索引マップが生成される。この索引マップは図3に示すようにして生成される。まず用語木探索・管理部3で検索し求めた図6に示す資料（一次情報）からキーワード（要素用語）を抽出する（要素用語抽出、ステップa）。この時キーワードの出現頻度から、用語木上の重要性を判定し、重要な部分すなわち出現頻度の高い部分を切出し、キーワードと出現頻度との2項関係によってキーワード出現頻度表を生成する（図7参照、ステップb）。出現頻度に代えてまたは出現頻度と共に、キーワードごとに付した重み付け係数を用いることもできる。

【0014】次に図7に示されたこのキーワード出現頻度表を用いて概念構造分析を行う。この分析は用語木情報獲得（ステップc）と、上位概念獲得（ステップd）と、概念統合（ステップe）・分析の3つのステップで形成される。用語木情報獲得のステップcではキーワードを用語木上にマッピングすると同時にキーワードの属性情報および組織・階層情報などの用語木情報を獲得する。

【0015】この獲得した組織・階層情報を用いてキーワードの上位概念を復元する（上位概念獲得、ステップ

d）。図4はこの過程すなわち上位概念獲得のステップdを、キーワード「オゾン」と「水蒸気」について例示したものである。次にこれらのキーワードの上位概念を統合する（ステップe）。この図3の例では両キーワードの上位概念が同じであるから、これらを図4のように統合する。

【0016】キーワード（要素用語）が複数の上位概念を持つ場合には、ドキュメント（文書、資料）が注目している概念がどの上位概念に対応するかを選択する（フィルタリング、ステップf）。例えばキーワード「オゾン」の場合に図5に示す3種類の概念A、B、Cがデータベースに登録されているものとする。前記の上位概念獲得のステップdでは、「オゾン」という属性情報のみで上位概念を復元するため、図5に示す登録された3つの全ての上位概念A、B、Cが復元されています。この段階ではドキュメント（文書、資料）が注目しているのがどの概念であるかを判断することができない。

【0017】そこでこのフィルタリングのステップfでは、ドキュメントに出現したキーワード（要素用語）の頻度を上位概念の用語に伝播するものとし、加算する。その手順を図5に示す例を用いて説明する。

【0018】（A）オゾン（識別コード251）の上位用語「大気組成」の重み（w）は、下位用語の重み（w）を加算して求める。すなわち、重みw（大気組成）は、大気組成の頻度6に、w（水蒸気）=3、w（窒素）=2、w（酸素）=2、w（オゾン）=2、を加算して、w（大気組成）=15と求めることができる。同様に、組成、大気、気候学・気象学、地球の科学の重み（w）を順次計算する。

【0019】（B）一方、オゾン（識別コード005）の上位用語「温室効果ガス」の重み（w）は、w=4と求められる。

【0020】（C）また、オゾン（識別コード096）の上位用語「酸素化合物」の重みとして、w=4が求められる。同様に「酸素属元素化合物」、「無機化合物」、「基礎化学」の（w）を順次計算する。

【0021】図8は用語木上にこれら用語名と重みwのw値をマッピングしたものである。なお図6のドキュメントに出現しなかった用語は、図8の用語木には示されない。

【0022】次に（A）、（B）、（C）の選択は、重みw値の比較により、次のように行う。すなわち「地球の科学」と「基礎化学」を比較して、「地球の科学」が選択され、「大気」と「温暖化」を比較して「大気」が選択され、その結果、オゾン（識別コード251）が選択される。図8は、このドキュメントを構成するキーワードの3つのオゾンの中で、（A）に至る経路を選択し、太線の枠で表示した図である。

【0023】次に学習者ビューについて図8～10を用いて説明する。学習者ビューとは、探索の手がかりとし

たキーワードが索引マップを求める過程で得られた用語木（例えば図8）に複数登録されている場合に、複数の視点を学習者に示し、その中から学習者が注目している視点（ビュー）を学習者自身に選択させ、この選択に従って索引マップを再構成した出力である。例えばキーワード「オゾン」については3つの視点「大気」、「温度効果ガス」、「基礎化学」があり、この中から学習者が1つを選択するものとする（図9の（A）学習者の視点確認）。これら3つの視点は、データベース4の作成者によって予め入力されているものとする。

【0024】次に索引マップ（図8参照）を構成するキーワードの中から、例えば用語木に予め付加しておいた属性情報を用いて、学習者が入力したキーワードおよび視点に特に関係の深いキーワードとのリンク情報を抽出する（図9の（B）関連キーワード抽出）。なおこのリンク情報はキーワード同志の関連（リンク）を示す情報であり、予めデータベース4（図1）に入力され、用語木・探索管理部3により検索されているものとする。例えばキーワード「オゾン層」に対しては図10に示すように、「オゾン」、「大気圏」、「成層圏」、「大気」など関連するキーワードと、これらの関連（リンク）を示すリンク情報が求められる。

【0025】次に、抽出されたリンク情報を用いてキーワードを互いにリンクし、図11に示すような学習者ビューを生成する（図9の（C）学習者ビュー生成）。この場合キーワード間の関係は、学習者の視点（ビュー）を中心とするネットワーク構造に再構成されたものとなる。この図11で（A）は「オゾン層」を視点としたものの、（B）は「大気圏」を視点としたものである。

【0026】

【発明の効果】請求項1の発明は以上のように、学習者が入力した資料探索要求に対して、学習資料データベースを用いて検索を実行し、得られた資料のキーワードの和集合をとって用語木上にマッピングすることにより索引マップを作成し表示するものである。従って検索により得た資料が大量にあっても、個々の資料の内容を直接見ることなく索引マップを見ることにより学習者が求める資料の内容を容易かつ正確に把握できる。このため大量の情報をもて余すことなく、探索した資料を速やかかつ的確に理解することができ、学習効果を高めることができる。

【0027】この場合、この索引マップを探索により求めた資料と共に同じ表示画面に並べて表示すれば、索引マップを参照しながら資料の内容を確認でき、内容の把握が一層正確かつ迅速になり、一層便利でもある（請求

項2）。

【0028】索引マップに複数の視点がある場合には、これらの視点を学習者に示して学習者に選択させ、選択された視点（学習者ビュー）に基づいて索引マップを再構成して表示すれば、学習者の興味に沿った出力が得られる（請求項3）。このため学習者の学習意欲を増大させ学習効果を一層高めることが可能になる。

【0029】学習資料データベースは、全ての資料に対して付加され検索対象領域ごとに階層的に分類されたキーワードがインデックス管理されたものとするのがよい（請求項4）。またこのデータベースは、各キーワードの関連を示すリンク情報を持つものとする（請求項5）、索引マップを学習者の視点（ビュー）に従って再構成する際にこのリンク情報を用いて一層理解し易い索引マップを出力することができる（請求項6）。

【0030】索引マップは、（a）キーワードの抽出、（b）キーワード出現頻度表の生成、（c）用語木上のマッピング、（d）上位概念の復元、（e）上位概念情報の統合・分析、（f）注目概念の選択（フィルタリング）、の各ステップによって生成することができる（請求項7）。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の全体構成図

【図2】検索された資料（一次情報）をそのまま表示した例を示す図

【図3】索引マップの生成過程を示す図

【図4】概念の統合を示す図

【図5】上位概念の選択過程を示す図

【図6】検索された資料（一次情報）の例を示す図

【図7】検索された資料中のキーワード出現頻度表を示す図

【図8】検索された資料から生成された索引マップの例を示す図

【図9】学習者ビューの生成過程を示す図

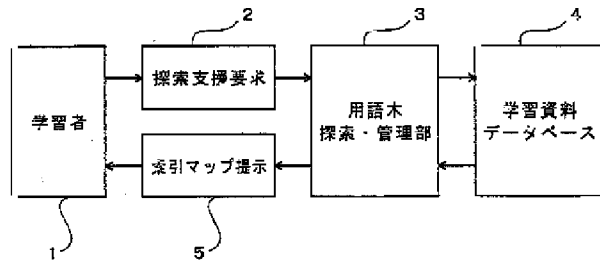
【図10】関連キーワードおよびリンク情報の抽出過程を説明する図

【図11】学習者ビューによって索引マップを再構成した出力例を示す図

【符号の説明】

- 1 学習者
- 2 検索支援要求部
- 3 用語木探索・管理部
- 4 学習資料データベース
- 5 索引マップ提示部

【図1】



【図2】

検索された資料（一次情報）をそのまま表示した例を示す図

ファイル ROI タグ

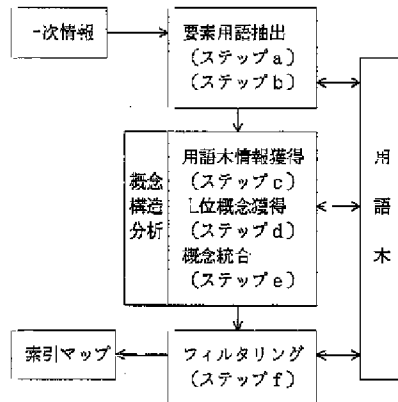
大気圏  
中性大気  
対流圏  
空気  
オゾン  
水蒸気

地球は窒素と酸素とする気体の層で覆われており、これを地球の大気と呼ぶ。地表付近の大気は78%が窒素分子、21%が酸素分子である。大気中の水蒸気量は場所と時間によって大きく変化するため、水蒸気の比率は便宜上、「不定」と表わされる。水蒸気を除いた空気を乾燥空気とよぶ。地球大気の温度や圧力、数密度などの物理量の高度に対する標準的な分布として標準大気モデルがある。標準大気モデルは、気圧の測定から高度を求めるときに、標準として用いるために定められた、代表的な大気の鉛直構造である。地球大気にはオゾンがごく僅か含まれている。

成分	分子式	比率 %
窒素	N <sub>2</sub>	78.088
酸素	O <sub>2</sub>	20.949
アルゴン	Ar	0.933

【図3】

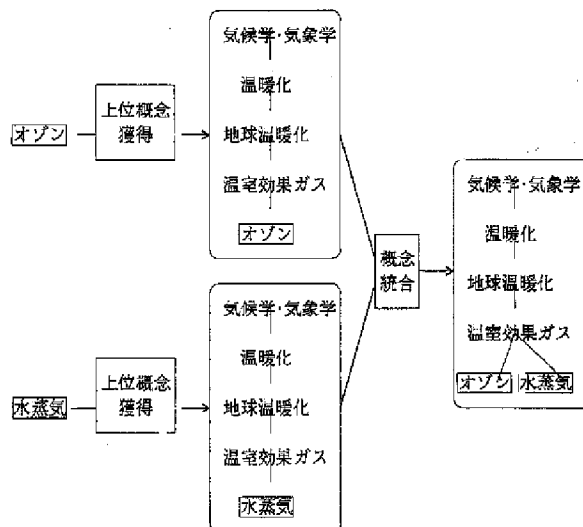
索引マップの生成過程を示す図



【図4】

【図9】

概念の統合を示す図

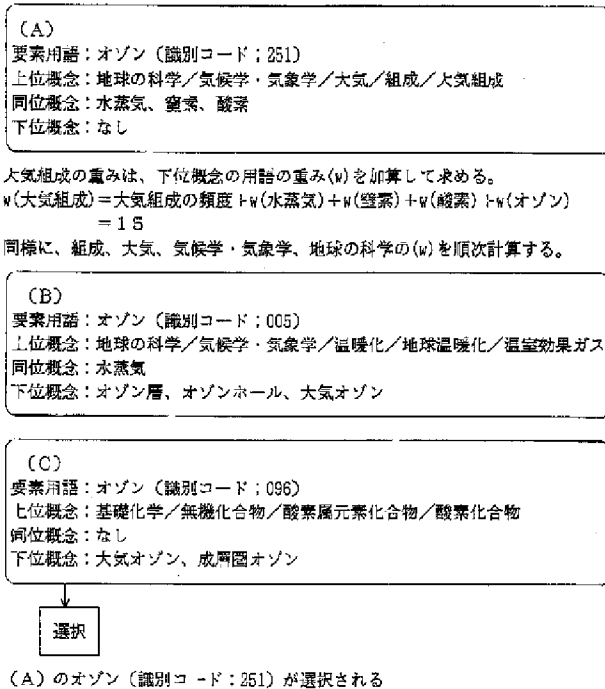


学習者ビューの生成過程

- (A) 学習者の視点確認  
↓  
(B) 関連キーワード抽出  
↓  
(C) 学習者ビュー生成

【図5】

上位概念の選択過程を示す図



【図6】

検索された資料（一次情報）の例を示す図

タイトル：大気組成  
タグ：大気圏、中性大気、対流圏、空気、オゾン

地球は窒素と酸素を主成分とする気体の層で覆われており、これを地球大気という。  
 地表付近の大気組成は、78%が窒素分子、21%が酸素分子である。  
 大気中の水蒸気量は場所と時間によって大きく変化するため、水蒸気の比率は便宜上、「不定」と表わされる。水蒸気を除いた空気を乾燥空気とよぶ。地球大気の温度や圧力、数密度などの物理量の高度に対する標準的な分布として標準大気モデルがある。標準大気モデルは、気圧の測定から高度を求めるときに、標準として用いるために定められた、代表的な大気の鉛直構造である。地球大気にはオゾンがごく僅か含まれている。

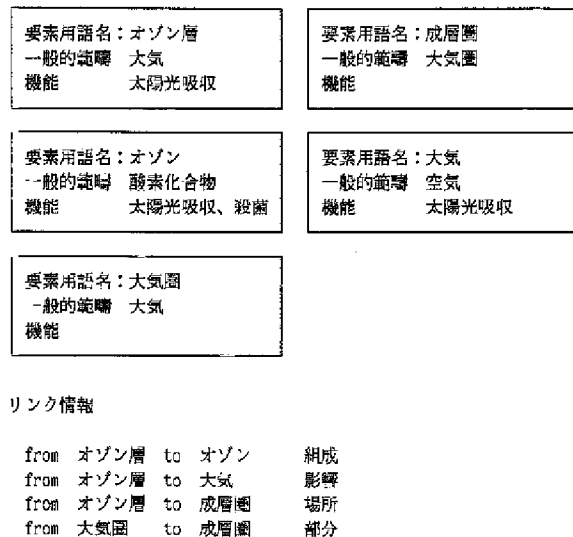
【図7】

検索された資料中のキーワード出現頻度を示す図

キーワード	出現頻度	重み付け タイトルに出現時、3倍
オゾン	2	2
圧力	1	1
温度	1	1
乾燥空気	1	1
高度	2	2
酸	2	2
酸素	2	2
水蒸気	3	3
対流圏	1	1
大気	11	33 (11 × 3)
大気組成	2	6 (2 × 3)
大気圏	1	1
地球	4	4
地表	1	1
窒素	2	2
中性大気	2	2
物理	1	1
分子	2	2

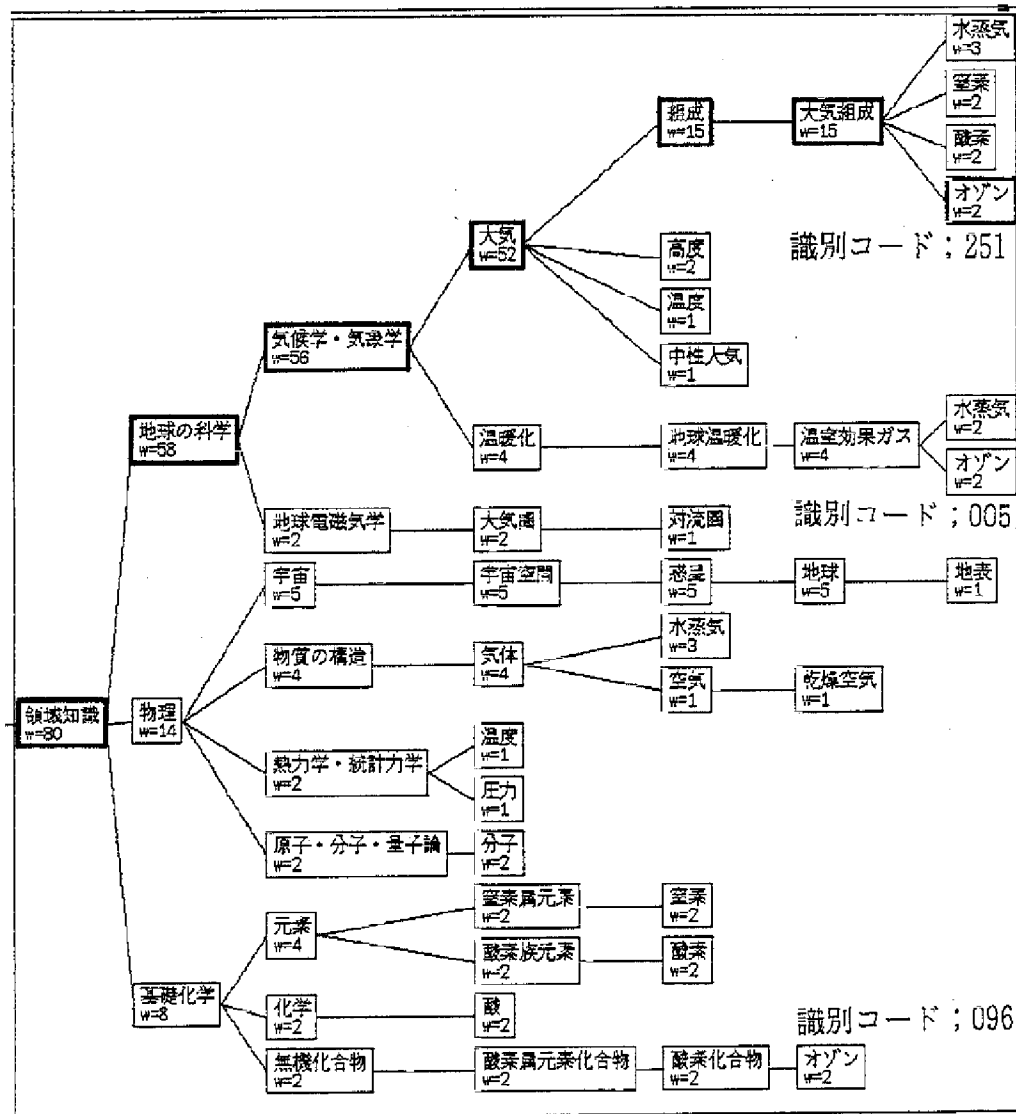
【図10】

関連キーワードおよびリンク情報の抽出過程を説明する図



【図8】

検索された資料から生成された索引マップの例を示す図





【図11】

学習者ビューによって索引マップを再構成した出力例を示す図

